

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04119123
PUBLICATION DATE : 20-04-92

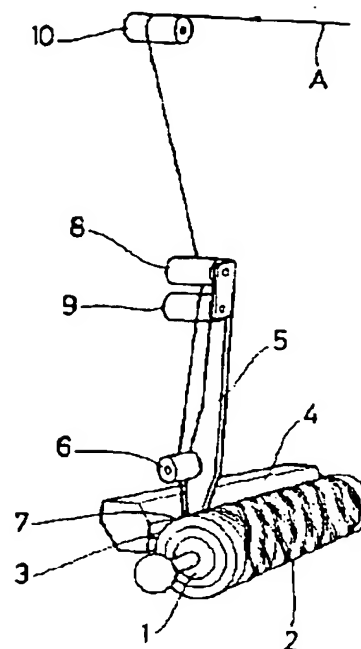
APPLICATION DATE : 31-08-90
APPLICATION NUMBER : 02228214

APPLICANT : SHINASAHI KASEI CARBON FIBER KK;

INVENTOR : KINOUCHI MASABUMI;

INT.CL. : D01F 9/12 B65H 54/02 D01F 9/12

TITLE : FIBER TOW, METHOD FOR WINDING
FIBER TOW AND WINDER



ABSTRACT : PURPOSE: To wind a fiber tow excellent in opening and extending properties without breaking or twisting by running a prescribed surface of a tapelike fiber tow in contact with plural yarn guides, feeding the tow from one direction of a yarn guide on the outlet side and traversing the tow according to the bobbin width.

CONSTITUTION: A prescribed surface of a tape or tapelike fiber tow (A), guided and fed with a yarn guide 10 from the upper part of plural yarn guides 6 to 9 arranged at a prescribed interval in the vertical directions is run always in contact with the plural yarn guides 6 to 9. The running fiber tow (A) is always fed from one direction relatively to the yarn guide 7 on the outlet side and the plural yarn guides 6 to 9, together with a fixing pedestal 5 for the yarn guides, are traversed according to the winding width of a bobbin 2 to wind the fiber tow (A) onto the bobbin 2. Thereby, the objective fiber tow (A), wound onto the winding bobbin 2 and having ≤ 0.1 turn/5 m number of twists thereof is obtained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-119123

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月20日

D 01 F 9/12
B 65 H 54/02

C
D

9047-3B
7814-3F
7814-3F
9047-3B

D 01 F 9/12

5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 繊維トウ並びに繊維トウの巻取り方法及び巻取り装置

⑯ 特 願 平2-228214

⑰ 出 願 平2(1990)8月31日

⑱ 発 明 者 木 ノ 内 正 文 静岡県富士市鮫島2番地の1 新旭化成カーボンファイバー株式会社内

⑲ 出 願 人 新旭化成カーボンファイバー株式会社 東京都千代田区内幸町1-1-1

⑳ 代 理 人 弁理士 岩 木 謙二

明 細 書

1. 発明の名称

繊維トウ並びに繊維トウの巻取り方法及び巻取り装置

2. 特許請求の範囲

(1) 巻取り用ボビンに巻取られた繊維トウの捻り数が0.1回/5mと等しいか又はそれより少ないことを特徴とするテープ又はテープ状繊維トウ。

(2) 上下方向に所定の間隔を隔て配設した複数のヤーンガイドの上方より供給されるテープ又はテープ状の繊維トウの一定面を常に前記の複数のヤーンガイドに接触させて走行させ、該走行される繊維トウが出口側ヤーンガイドに対して常時一方向から供給せしめられるようになり、前記複数のヤーンガイドがボビンの巻取り巾に合わせてトラバースされることにより前記の繊維トウをボビンに巻取るようにしたことを特徴とする繊維トウの巻取り方法。

(3) トラバースアームに直交状態で立設されたヤーンガイド用固定台を巻取り装置のスピンドル

軸に平行に往復動せしめ、前記ヤーンガイド用固定台の上下方向に複数のヤーンガイドを所定の間隔で配設し、該複数のヤーンガイドの下部の出口側ヤーンガイドに対し前記複数のヤーンガイドの上部より供給される繊維トウを一定の入角で入るように構成したことを特徴とする繊維トウの巻取り装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、繊維装置の巻取り工程において、繊維トウを折れや誤れのないテープ状でボビンに巻取する方法及び巻取り装置に関し、更に前記の手段で巻取られた開繊性や拡幅性に優れた繊維トウに関するものである。

(発明の背景と従来技術及びその問題点)

炭素繊維トウに要求される望ましい特性として開繊性や拡幅性が挙げられるが、炭素繊維トウではそれらの特性が非常に重要である。

炭素繊維トウは、繊維束をテープ状にしてエポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、不飽和ポリエステル

等をはじめとする熱硬化性樹脂あるいは熱可塑性樹脂を含浸せしめたプリプレグを、種々の成形法によって成形し、繊維強化プラスチックとして、航空機、宇宙産業、その他の各種産業材料、あるいは釣竿、ゴルフシャフト、スキー板、ラケット等のスポーツ、レジャー用器材等に利用され開発が進められている。

上記したように、炭素繊維プリプレグの使用用途は、近年多様化し、量的に拡大するとともに、一方向引揃え炭素繊維プリプレグ製造において、繊維束を極力薄く開繊してマトリックス樹脂を含浸せしめる極薄プリプレグに対する需要が増してきた。

従来はフィラメント数の少ない細い炭素繊維トウを用いて極薄のプリプレグを製造していたが、近年フィラメントの数の多い太い炭素繊維トウを使って極薄の一方向引揃えのプリプレグの製造が可能となった。このことは、一般にフィラメント数の少ない細い炭素繊維トウは、フィラメント数の多い太い炭素繊維トウに比して焼成コストが高

価であるので、前記フィラメント数の多い太い炭素繊維トウより極薄の一方向引揃えのプリプレグの製造が可能となったことは価格に有利となるものである。そして、プリプレグの製造においては、繊維束の開繊方法の研究が進められているとともに、開繊性の良好な炭素繊維が求められている。炭素繊維トウの開繊性を向上せしめる方法としては、1) 繊維束をバラケやすくする。2) 折れや振れのないテープ状とする、等の方法があるが、前記の1)の方法は、繊維束をバラケやすくする種類のサイジング剤を選定するか又はサイジング剤の付着量を少なくすることが効果があることは知られているが、サイジング剤の種類変更は他への影響があることから困難であり、また、付着量を少なくすることは、毛羽が多くなり易いことで望ましくない。したがって、本発明は、折れや振れのないテープ又はテープ状とし、しかも開繊性が良好な炭素繊維トウの提供をその目的とするものである。

ところで、炭素繊維トウを薄層の一方向引揃え

シート状物に開繊する手段としては、直径5～200mmの1本以上のバーやフリーローラ又は駆動式ローラを使用して炭素繊維トウに張力を与えたり、強く接触させたりして、開繊させる開繊手段が多く用いられているが、供給する炭素繊維トウ自体が折れたり、振れたりしている状態では、前記した開繊用バー又は開繊用ローラを通過せしめると、炭素繊維トウの折れた部分あるいは振れた部分は、開繊糸巾が狭く厚みを有するものであることにより、隣接する開繊された炭素繊維トウとの間隔が0.5～2mm程度の所謂目すき(隙間)が発生することとなる。このため、一方向引揃えシート状物にマトリックス樹脂を含浸させたプリプレグの中に発生した前記の目すき部分には炭素繊維が存在せず樹脂のみの状態となるため、プリプレグの割れの原因となる。また、炭素繊維トウの折れや振れの部分は、繊維束が引締り高密度となっているため、樹脂の含浸が悪く、樹脂も炭素繊維も存在しない空洞ができたり、離形紙との極部剥離やしわの発生の原因となり、更に、折れて

トウが厚くなった部分をロールにて強くプレスされるために起る白筋などのプリプレグ品質欠陥となり、そのうえ、コンポジットの品質欠陥の原因ともなるものである。

従来の、炭素繊維製造における巻取り装置は第2図に示すように、炭素繊維トウ26が糸導ガイド25より導かれ、炭素繊維トウ26がトラバースアーム23に固定され左右に往復するヤーンガイド24に案内され、スピンドル21に固設されるボビン22に巻取られるものであるが、前記の巻取りにおけるヤーンガイド24は、走行トウの毛羽発生防止、単糸巻付防止、巻取りトウの糸巾拡大、縮小又は折りたたみ、あるいは、振れ減少等の目的のために、種々の材質例えばセラミック、金属あるいは陶器等より製作され、表面に型地加工を施されたもの等があり、そのスリットの形状を円形、U字形、その他の形状をしたもの、あるいは棒状体2本を組合わせてスリットを形成したもの、カーブローラやバー自体をヤーンガイドとしたものがあるが、何れも緩振りの際にヤーンガイドの往復で走

行する炭素繊維トウ26のヤーンガイド24への入り角は変化を繰り返すので、前記の走行する炭素繊維トウ26には複雑な方向の力が加わり、折れや誤れが発生するものであった。

又、ボビン自体をトラバースさせる方式のワインダーも、テープ類用ワインダーとして開発されているが、この方式のワインダーは、小量巻取りには好適ではあるが2～10kgの巻取りには問題があり、また、装置が大型化し、設備投資の面でも問題がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、上記の実情に鑑みて発明されたものであって、炭素繊維製造において、巻取り工程まで炭素繊維トウを折れや誤れないテープ状で導くことは勿論、ヤーンガイドをトラバースせしめて巻取るときにおいても折れや誤れない状態で巻取ることができるテープ又はテープ状の炭素繊維トウの製法及びその装置の提供を目的とするものである。

〔問題点を解決する手段〕

たことをその特徴とするものである。

〔作用〕

本発明に係る繊維トウの巻取り方法及びその装置は、複数個のヤーンガイドを上下方向に直線状に所定の間隔を隔てて配設したヤーンガイド用固定台をトラバースアームに立設したので、トラバースアームの往復動に従って前記した複数個のヤーンガイドが配設されたヤーンガイド固定台も巻取り用ボビンの巻取り中に合わせて往復動され、前記の複数個のヤーンガイドの上方から供給される繊維トウがボビンに巻取られるが、この巻取りに際し、前記した複数個のヤーンガイドの上方より供給される繊維トウの一定面が前記のヤーンガイドに接触せしめられるとともに、上下方向に所定の間隔で配設されている前記の複数個のヤーンガイドによって、繊維トウは出口側のヤーンガイドに対して常に一定方向から供給されるので、該ヤーンガイドが往復動してその折り返しのときにも前記のヤーンガイドに接触している繊維トウは反転することなく、必ず同一面が接触し続けて折り

本発明に係る繊維トウは、巻取り用ボビンに巻取られた繊維トウの捩り数が0.1回/5mと等しいか又はそれより少ないことを特徴とするテープ又はテープ状であり、その巻取り方法は、上下方向に所定の間隔を隔てて配設した複数個のヤーンガイドの上方より供給されるテープ又はテープ状の繊維トウの一定面を常に前記の複数個のヤーンガイドに接触させて走行させ、該走行される繊維トウが出口側ヤーンガイドに対して常時一方向から供給せしめられるようになり、前記複数個のヤーンガイドがボビンの巻取り巾に合わせトラバースされることにより前記の繊維トウをボビンに巻取るようにしたことをその特徴とし、更に巻取り装置はトラバースアームに直交状態で立設されたヤーンガイド用固定台を巻取り装置のスピンデル軸に平行に往復動せしめ、前記ヤーンガイド用固定台の上下方向に複数個のヤーンガイドを所定の間隔で配設し、該複数個のヤーンガイドの下部の出口側ヤーンガイドに対し前記複数個のヤーンガイドの上部より供給される繊維トウを一定の入角で入るように構成し

返されるものであるので、繊維トウの折り返しに伴う折れや誤れが全く存在しない巻取られた繊維トウが得ることができるものである。

〔実施例〕

本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図において、1はスピンデルで該スピンデル1には繊維トウAが巻取られるボビン2が固設される。3は前記ボビン2と所定の間隔を有して平行に配設され、カムボックス4内の駆動手段によって往復動せしめられるトラバースアームである。5は、前記のトラバースアーム3に直交して立設された縦長のヤーンガイド用固定台であり、前記トラバースアーム3の往復動に伴ってボビン2の巻取り巾に合わせて往復動せしめられるものである。

8は前記ヤーンガイド用固定台5の上部すなわち炭素繊維トウAが糸導ガイド10に案内される入口側に設けられたヤーンガイドであり、該入口側ヤーンガイド8は、それが固定される前記ヤーンガイド用固定台5が往復動しても供給される炭素

繊維トウAが常に一定位置を通過するように形成され、その形状は例えば、V型、開口部を有する略円形又は楕円形あるいは平型等のものが良い。

7は、前記ヤーンガイド用固定台5の下部すなわち走行する炭素繊維トウAが送出される部位に設けられた出口側ヤーンガイドであり、該ヤーンガイド7は前記したようにトラバースアーム3の往復動と同期して往復動されるヤーンガイド用固定台5に固設され走行してくる炭素繊維トウAを案内してボビン2に巻取らせるものである。その形状は、前記の往復動による折り返し部で前記走行してくる炭素繊維トウAがボビン2に対して常に同一面で相対するように左あるいは右に移動可能な形状例えば相対する片が鈍角をなすような構成であればよく、V型、U型、開口部を有する略円形又は楕円形のものが良い。9は前記入口側ヤーンガイド8の下部に近接して設けられた第1中間ヤーンガイドであり、6は、前記第1中間ヤーンガイド9の下方で、かつ、該第1中間ヤーンガイド9と所要の間隔を隔て設けられた第2中

間ヤーンガイドで、前記第1中間ヤーンガイド9は入口側ヤーンガイド8を通過した炭素繊維トウAを前記第2中間ヤーンガイド6に案内するものであり、前記第1、第2中間ヤーンガイド9、6は出口側ヤーンガイド7に炭素繊維トウを一定の入角で入れるために設置するものである。前記した入口側ヤーンガイド8、第1中間ヤーンガイド9、第2中間ヤーンガイド6及び出口側ヤーンガイド7はヤーンガイド固定台5に上下方向に一直線状に配設されるものである。

本実施例においては、前記した入口側ヤーンガイド8及び第1中間ヤーンガイド9はその面をスピンドル1の軸と直交するように設置され、第2中間ヤーンガイド6及び出口側ヤーンガイド7の面はそれぞれスピンドル1軸と平行に設置してあるので、第1中間ヤーンガイド9を通過した炭素繊維トウAはスピンドル1軸に直角に第2中間ヤーンガイド6に入り、更に出口側ヤーンガイド7を経てボビン2に巻取られる。

そして、本実施例では、中間ヤーンガイドを2

個としたが、これは2個に限定されるものではなく、3～5個あっても良く、要は走行される炭素繊維トウAを出口側ヤーンガイドに対して常に一定の入角で入るようにするものであればよい。

本実施例は以上のように構成されるので、スピンドル軸1と平行に往復動するトラバースアーム3に立設状に設けられボビン2の巻取り巾に合わせて往復動する縦長のヤーンガイド用固定台5に、上部に入口側ヤーンガイド8及び下部に出口側ヤーンガイド7に設置するとともに、前記入口側ヤーンガイド8と出口側ヤーンガイド7との間に第1、第2中間ヤーンガイド9、6を所定間隔を隔てて設置し、糸導ガイド10に案内され走行してくる炭素繊維トウAを、入口側ヤーンガイド8に案内し、該入口側ヤーンガイド8では、トラバースの往復動によって炭素繊維トウAがガイド8の常に一定の位置を通過して案内され、該入口側ヤーンガイド8を通過した炭素繊維トウAの一定面が常時接触して通過するように案内され、前記中間ヤーンガイド9、6によって走行される炭素繊維

トウAはスピンドル1軸に平行となり、そのまゝの状態では出口側ヤーンガイド7に至り、該ガイド7を介してボビン2に巻取られるが、炭素繊維トウAは常に一定の面が前記ガイドに接触し、しかも常に一定の入角で出口側ヤーンガイド7に入り、その状態で巻取られるので、巻取り時の往復の折り返し位置においても折れを生じせしめないまゝでボビン2に巻き取られるものである。

そして、上記のようにして得られた炭素繊維トウの撚り検査を行った。検査方法は、試料チーズのトウ端を検撚機のクリップで把持し、撚取り方法でチーズよりトウを5m引き出してクリップで固定し、検撚し、これを5回繰り返す方法で行ったが、撚り数は皆無であった。

(具体例1)

12,000フィラメント、7,200デニールの炭素繊維トウを本発明の巻取り操作を使用して、巻取り速度2m/分、糸張力750g、接圧2.5kg、ワインド数6の巻取り条件で、30.5cm(12インチ)紙管に巻巾25.4cm(10インチ)になるように撚取り

を行い、2,000 m巻取りを行った。この巻取りチーズを試料Aとし、最外層、中層、最内層について前述の検査を行った。その結果表1に示すように、捻り数は平均値0~0回/5mと皆無であった。したがって、本発明の方法、装置によって行った繊維トウの巻取りによって得られた繊維トウは折れや誤じれの全くないものであることが確認できた。

〔具体例2〕

12,000フィラメント、7,200 デニールの炭素繊維トウを本発明の巻取り装置を使用してテープ状で2,000mを巻取ったものを再び同巻取り装置で巻取り速度100m/分、糸張力750g、接圧2.5kg、ワインド数6の巻取り条件で、30.5cm(12インチ)紙管に巻巾25.4cm(10インチ)になるように綾振を行い2,000m巻取りを行った。この巻取りチーズを試料Bとし、最外層、中層、最内層について、前述の捻り検査を行った。その結果表1に示すように、捻り数は平均0~0回/5mと皆無であり、折れや誤じれの無いテープ状に巻取ら

取りを行った。この巻取りチーズを試料Dとし、前述の検査方法で捻り検査を当該チーズの最外層、中層、最内層について行った結果、表1に示すように、捻り数は平均値0.7~0.9回/5mであり、従来方式では繊維トウを折れや、誤じれの無いテープ状に巻取することはできなかった。

以下余白

れた繊維トウであることが確認された。

〔比較例1〕

1,2000フィラメント、7,200 デニールの炭素繊維トウを従来のワインダーを使用して巻取り速度2m/分、糸張力750g、接圧2.5kg、ワインド数6の巻取り条件で30.5cm(12インチ)紙管に巻巾25.4cm(10インチ)で綾振を行い、2,000m巻取りを行った。この巻取りチーズを試料Cとし、前述の検査方法で捻り検査を前記チーズの最外層、中層、最内層について行った結果、表1に示すように捻り数は平均値0.6~1.0回/5mと多く、当該トウは、折れや誤じれがあることが確認された。

〔比較例2〕

12,000フィラメント、7,200 デニールの炭素繊維トウを本発明の巻取り装置を使用して、折れや誤じれの無いテープ状で2,000m巻取ったものを、従来方式のワインダを使用して巻取り速度100m/分、糸張力750g、接圧2.5kg、ワインド数6の巻取り条件で30.5cm(12インチ)紙管に巻巾25.4cm(10インチ)で綾振を行い、2,000m巻

表1 捻り検査結果

			(回/5m)					
	試料		1	2	3	4	5	\bar{x}
具 体 1 例	A	最外層	0	0	0	0	0	0
		中 層	0	0	0	0	0	0
		最内層	0	0	0	0	0	0
具 体 2 例	B	最外層	0	0	0	0	0	0
		中 層	0	0	0	0	0	0
		最内層	0	0	0	0	0	0
比 較 1 例	C	最外層	0	0.5	1.5	1	0	0.6
		中 層	1	0	2	0	1	0.8
		最内層	1	0	1	2.5	1	1.0
比 較 2 例	D	最外層	2	1	0	0	1	0.8
		中 層	1	1.5	0	1	0	0.7
		最内層	0	0	2.5	1	1	0.9

前記具体例1及び2、比較例1及び2で巻取った試料A、B、C、Dについて開繊性テストを行った。この開繊性テストの方法は、マンドレル方式一方向引揃え炭素繊維プリブレグ製作方法を模擬テスト化するために、トウのクリールスタンド、開繊装置、ドラム（直径400mm ϕ ）を備えたテスト装置を使用して、試料トウを開繊装置を経てドラム上に巻取り速度50m/分で巻付けたものを測定対象とし、開繊巾を100mm間隔で $n=1000$ 測定を行うものであり、このデータを表2に示す。

以下余白

表2 開繊性テスト結果

	試料		\bar{x}	CV
具体例1	A	最外層	10.6	5.7%
		中層	10.2	2.4
		最内層	10.4	4.5
具体例2	B	最外層	10.7	4.7
		中層	10.5	6.4
		最内層	10.3	2.9
比較例1	C	最外層	6.8	12.7
		中層	7.6	15.8
		最内層	6.3	15.0
比較例2	D	最外層	8.3	13.1
		中層	8.6	11.8
		最内層	8.5	17.2

テスト条件
糸張力 1000g
巻取り速度 50m/分
測定数 $n=1000$

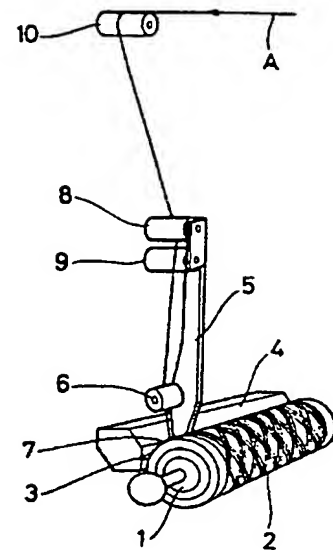
試料Aは、開繊糸巾平均値が10.2~10.6mm、CV値2~6%、試料Bは、開繊糸巾10.3~10.7mm、CV値3~6%と試料A及びBはともに良好な開繊性を示しており、ドラム上に開繊されて巻付けられたトウの形状も、トウの糸巾が広く、均一に開繊状態を呈したのに対し、試料Cは、開繊糸巾6.3~7.6mm、CV値13~16%、試料Dは、開繊糸巾8.3~8.6mm、CV値12~17%と試料A及びBと比較して、開繊糸巾が狭いうえに、ばらつき大きく、しかも、ドラム上の開繊状態も50m当り3~7ヶ所の折れや誤れによる糸巾が3~4mmの開繊性不良箇所が見られた。

また、前記した試料A、B、C、Dについて、マンドレル方式一方向引揃えプリブレグ製作テストをCP目付70g/m²の極簿プリブレグ条件で行った。その結果、試料A及びBで製作したプリブレグは、目すきや毛羽がなく品質良好であったが、従来方式で巻取った試料C、Dで製作したプリブレグは、0.5~2.5mmの目すきが多発しており、品質的に問題があるものであった。

（発明の効果）

本発明に係る繊維トウの巻取り方法及び装置は、複数個のヤーンガイドを上下方向に所定の間隔を隔てて配設したヤーンガイド用固定台をスピンドル軸に平行に往復動せしめて、上方より前記複数個のヤーンガイドを介して繊維トウをボビンに巻取るようにしたものである。供給される繊維トウが複数個のヤーンガイドを通過することによって、繊維トウは出口側ヤーンガイドに対し常に一定方向から供給されるので、該ヤーンガイドが往復動して、その折り返しのときも前記のヤーンガイドに接触する繊維トウは反転することなく、同一面が接触し続けて折り返すものであるので、繊維トウの折り返しに伴う折れや誤れの全くない巻取られた繊維トウを得られるもので、このように折れや誤れの無いテープ状で巻取られた繊維トウは、撚り数が極めて少なく5m当り0~0.1回程度であり、一方向引揃え繊維プリブレグ装置において、繊維トウを極く薄く均一に開繊することが可能となるものであり、プリブレグ製造において開繊性

第 1 図



を良好ならしめるための装置を開発するに余分な投資を行うこともなく、開繊工程で開繊性を上げるために繊維トウの走行テンションを高くする必要がなくなり、毛羽発生を抑制することが可能となった。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例である巻取り装置の説明図、第2図は従来の巻取り装置の説明図である。

A : 炭素繊維トウ 2 : ボビン
3 : トラバースアーム
5 : ヤーンガイド用固定台
6, 7, 8, 9 : ヤーンガイド

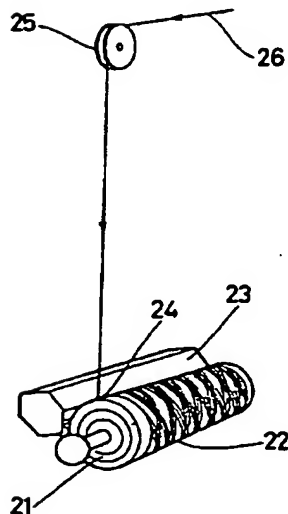
特許出願人

新旭化成カーボンファイバー株式会社

代理人 岩 木 謙 二



第 2 図



手続補正書

平成 2 年 10 月 8 日

特許庁長官 植 松 敏 殿

1. 事件の表示

平成 2 年 特 許 願 第 2 2 8 2 1 4 号

2. 発明の名称

繊維トウ並びに繊維トウの巻取り方法及び
巻取り装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区内幸町 1-1-1

名称 新旭化成カーボンファイバー株式会社

4. 代 理 人 〒105 電話503-0408

住所 東京都港区新橋 2 丁目 12 番 8 号 森田ビル 6 階

氏名 弁理士(8938) 岩 木 謙 二

5. 補正命令の日付 自発補正 方式 市 特許庁

6. 補正により増加する請求項の数 なし



7. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

明細書第2頁第16行の「炭素繊維トウ」を「繊維トウ」と補正する。